

TENMA®



Multímetro digital de bolsillo










Modelos: 72-8150 y 72-8155

INFORMACIÓN IMPORTANTE DE SEGURIDAD

Lea estas instrucciones detenidamente antes de usar y consérvelas para futuras consultas.

- Utilice el equipo de acuerdo con este manual; de lo contrario, la protección provista por el dispositivo se verá afectada o fallará.
- Verifique los cables de prueba, la sonda y el estado de aislamiento de la carcasa antes del uso. Si encuentra alguna rotura, daño o anomalía o si considera que el dispositivo está roto, deje de usarlo inmediatamente.
- Cuando use las sondas de prueba, mantenga sus dedos detrás del anillo de protección para los dedos.
- Asegúrese de que todas las entradas sean menores que el rango seleccionado; de lo contrario, podrían producirse descargas eléctricas o daños en el multímetro.
- No aplique tensión al multímetro.
- Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de la prueba de resistencia, continuidad y diodos.
- No use el multímetro sin la cubierta posterior.
- No ajuste el selector de rango durante la medición.
- Reemplace las baterías tan pronto como aparezca el indicador de batería baja en la pantalla.
- Quite las pilas agotadas del multímetro o si no va a utilizarlo durante un tiempo prolongado.
- Nunca mezcle baterías viejas y nuevas, o diferentes tipos de baterías.
- Nunca arroje las baterías al fuego ni intente recargar baterías normales.
- Antes de reemplazar la batería, apague el multímetro y desconecte todas las sondas de prueba.
- Para prolongar la duración de la batería, apague el multímetro después de su uso.

GUÍA DE SÍMBOLOS ELÉCTRICOS

	Batería baja		Puesta a tierra		Continuidad
	Doble aislamiento		Diodo		Capacitancia
	Inductancia		Fusible		Advertencia

CONTENIDOS

- Multímetro digital
- 1 par de cables de prueba con clips.
- Batería de 9 V (no instalada).

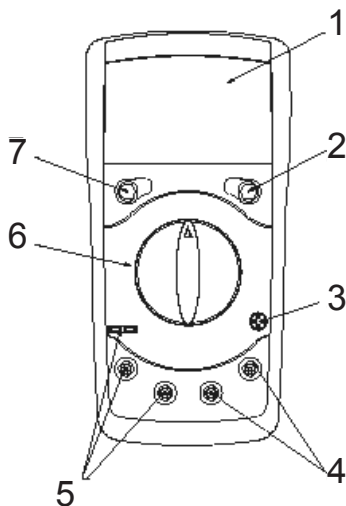
RESUMEN

Botones de función

La siguiente tabla proporciona información sobre el funcionamiento de los botones de función.

Botón	Descripción
Alimentación	Presione una vez para encender el multímetro / presione de nuevo para apagar el multímetro
L-C (72-8155)	Presione ABAJO para introducir la medición de capacitancia. Presione ARRIBA para introducir la medición de inductancia.
Ajuste a cero (72-8150)	Presione para ajustar la capacitancia pequeña a cero.

1. Pantalla LCD
2. Interruptor L-C / interruptor de ajuste de capacitancia cero
3. Toma del transistor.
4. Terminal de resistencia, diodo y continuidad.
5. Capacitancia y terminal de inductancia.
6. Selector de rango.
7. Potencia.





FUNCIONES Y PANTALLA DEL SELECTOR DE RANGO

No	Símbolo	Significado
1		Retención de datos activada.
2		Batería descargada
3	β	Prueba de transistor.
4		Prueba de diodos.
5		El timbre de continuidad está encendido.
6	pF nF μF mF	Medición de la unidad de capacitancia. Faradio. 1×10^{-12} o 0,000000000001 faradios. Nanofaradio. 1×10^{-9} o 0,000000001 faradios. Microfaradio. 1×10^{-6} o 0,000001 faradios. Milifaradios. 1×10^{-3} o 0,001 faradios.
7	Ω k Ω M Ω	Medición de la unidad de resistencia. Ohmio. kiloohmio. 1×10^3 o 1000 ohmios. Megaohmio. 1×10^6 o 1 000 000 ohmios.
8	H mH	Medición de la unidad de inductancia. Henry. mH. Millihenry 1×10^{-3} o 0,001 henry.

FUNCIONAMIENTO

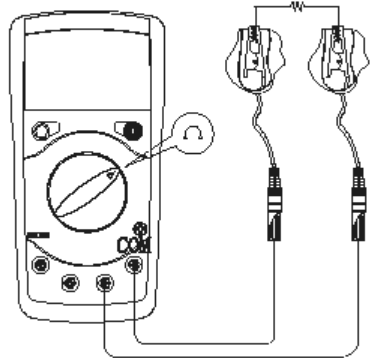
Medición de la resistencia.

- Para medir la tensión, realice lo siguiente:
1. Inserte el clip de prueba rojo en el terminal Ω   y el clip de prueba negro en el terminal COM.
 2. Gire el selector de rango a Ω .
- Los rangos de resistencia son 20 Ω , 200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω , 200 k Ω , 2 M Ω , 20 M Ω y 2000 M Ω .
 - Conecte los clips de prueba en el objeto a medir.
 - El valor medido se muestra en la pantalla.





Nota: Cuando se mide en el rango de 20 Ω y 200 Ω los clips de prueba pueden agregar un error de 0,1 a 0,3 Ω a la resistencia.

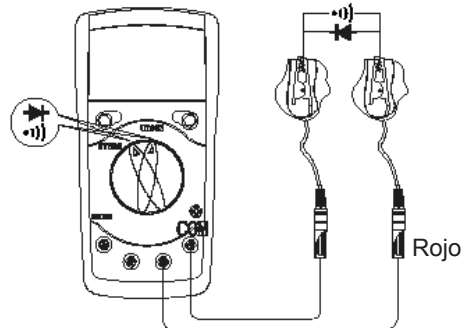
Para obtener lecturas precisas en esta medición de baja resistencia, cortocircuite los terminales de entrada de antemano, registre la lectura obtenida y reste este valor de la lectura medida mostrada.

- El multímetro muestra "1" cuando no hay entrada, por ejemplo en una situación de circuito abierto.
- Cuando se mide alta resistencia (>1 M Ω), es normal que se tarde varios segundos en obtener una lectura estable.
- Cuando se haya completado la prueba de diodos, desconecte la conexión entre los clips de prueba y el circuito bajo prueba y retire los clips de prueba de los terminales de entrada del multímetro.



Medición de continuidad.

- Para probar la continuidad, realice lo siguiente:
1. Inserte el clip de prueba rojo en el terminal Ω   y el clip de prueba negro en el terminal COM.
 2. Gire el selector de rango a   .
- Conecte los clips de prueba en el objeto a medir.
 - El timbre suena continuamente cuando el valor de resistencia del circuito probado es igual o inferior a 10 Ω .
 - Es posible que no suene el timbre cuando el valor de resistencia del circuito de prueba sea superior a 100 Ω .
 - El multímetro muestra el valor de la resistencia de prueba.



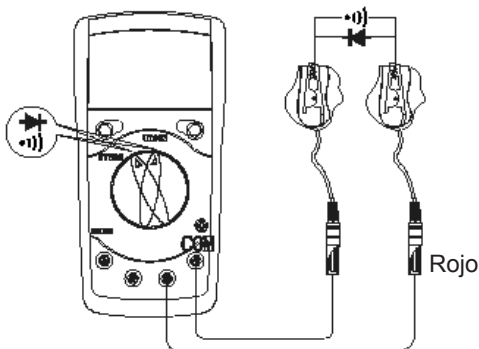
Medición de diodos.

Utilice la prueba de diodo para comprobar los diodos, los transistores y los dispositivos semiconductores. La prueba de diodo envía corriente a través de la junta del semiconductor y mide la caída de tensión a través de la junta.

Nota: Una buena unión de silicio cae entre 500 mV y 800 mV.

• Para probar un diodo fuera de un circuito, realice lo siguiente:

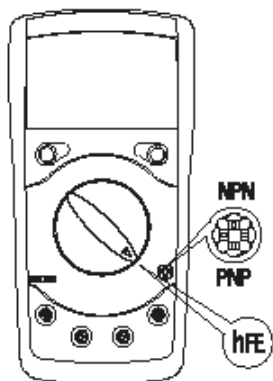
1. Inserte el clip de prueba rojo en el terminal $\Omega \rightarrow \text{di}$ y el clip de prueba negro en el terminal COM.
 2. Gire el selector de rango a $\rightarrow \text{di}$.
- Para las lecturas de caída de tensión directa en cualquier componente semiconductor, coloque el clip de prueba rojo en el ánodo del componente y el clip de prueba negro en el cátodo del componente.
 - En la pantalla aparecerá el valor más próximo de la caída de tensión directa del diodo.
 - Cuando se haya completado la prueba de diodos, desconecte la conexión entre los clips de prueba y el circuito bajo prueba y retire los clips de prueba de los terminales de entrada del multímetro.



Prueba de transistores.

• Para probar transistores, realice lo siguiente:

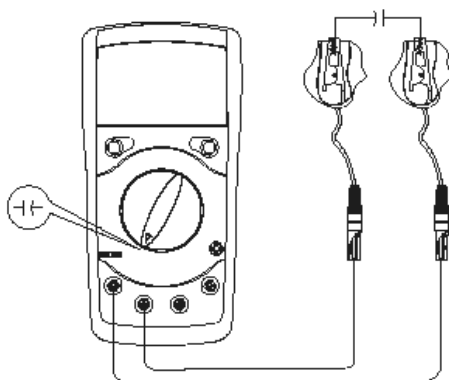
1. Ajuste el interruptor giratorio al modo de medición hFE. Compruebe si el transistor es de tipo PNP o NPN
 2. Inserte el transistor que se va a medir en la toma del transistor correspondiente.
- La pantalla muestra el valor más próximo del transistor.
 - Cuando se haya completado la prueba de diodos, desconecte la conexión entre los clips de prueba y el circuito bajo prueba y retire los clips de prueba de los terminales de entrada del multímetro.



Medición de la capacitancia.

- Para medir la capacitancia, realice lo siguiente:

1. Inserte el clip de prueba rojo en el terminal CAP + y el clip de prueba negro en el terminal CAP-. Para la medición de condensadores de pequeño valor, inserte el condensador en la toma de valor pequeño.
2. Establezca el selector de rango en F. Si se desconoce el valor del condensador a medir, utilice la posición de medición máxima de 600 μF y disminuya el rango paso a paso hasta que se obtenga una lectura satisfactoria y no se muestre el icono de sobrecarga "1".



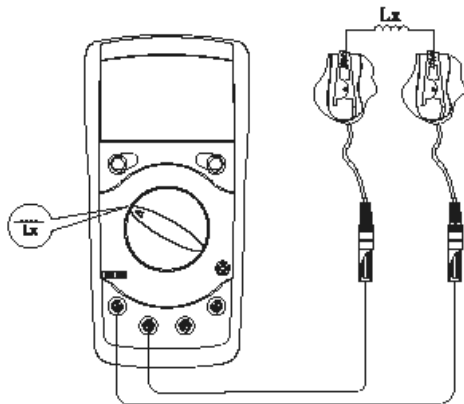
- Al probar capacitores polarizados, use el clip de prueba rojo en el cable positivo del condensador, y el clip de prueba negro en el cable negativo del condensador. Con condensadores no polarizados, cualquier dirección es aceptable.
- Cuando mida un condensador de valor pequeño, es decir 200 pF, 2 nF y 20 nF, primero abra el circuito de los clips de prueba o la toma de capacitancia de valor pequeño; a continuación, gire el interruptor de ajuste de capacitancia cero para ajustar el cero (modelo 72-8150).
- El multímetro muestra el valor medido.
- Cuando se haya completado la prueba de diodos, desconecte la conexión entre los clips de prueba y el circuito bajo prueba y retire los clips de prueba de los terminales de entrada del multímetro.
- Para minimizar el efecto de la capacitancia almacenada en los clips de prueba, estos deben ser lo más cortos posible.

Nota: El multímetro no puede verificar la calidad del condensador.

- Unas conexiones estables y sólidas son esenciales a la hora de medir condensadores grandes.
- Cuando el condensador probado tiene fugas o daños y el valor probado no es estable, el condensador puede tener problemas. Es necesario usar otras herramientas o equipos para verificar y confirmar.

Medición de la inductancia (72-8155 solamente)


- Para medir la inductancia, realice lo siguiente:
 1. Ajuste el interruptor giratorio al modo de medición Lx. Si se desconoce el valor de la inductancia probada, utilice la posición de medición máxima y disminuya el rango paso a paso hasta que se obtenga una lectura satisfactoria.
 2. Inserte los clips de prueba en los terminales de entrada Lx correspondientes.
- El valor medido se muestra en la pantalla.
- Cuando mida inductores en el rango de 2 mH, primero debe cortocircuitar los cables de prueba y observar el valor de inductancia medido de los cables. La lectura correcta será la lectura medida, menos el valor del cortocircuito.
- El conector de pequeño valor en la superficie del multímetro se debe usar al medir inductores de pequeño valor.

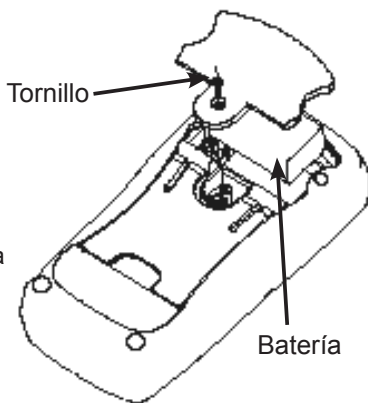


Nota: El multímetro no puede verificar la calidad de la inductancia.

- Cuando se haya completado la prueba de diodos, desconecte la conexión entre los clips de prueba y el circuito bajo prueba y retire los clips de prueba de los terminales de entrada del multímetro.

SUSTITUCIÓN DE BATERÍAS Y FUSIBLES

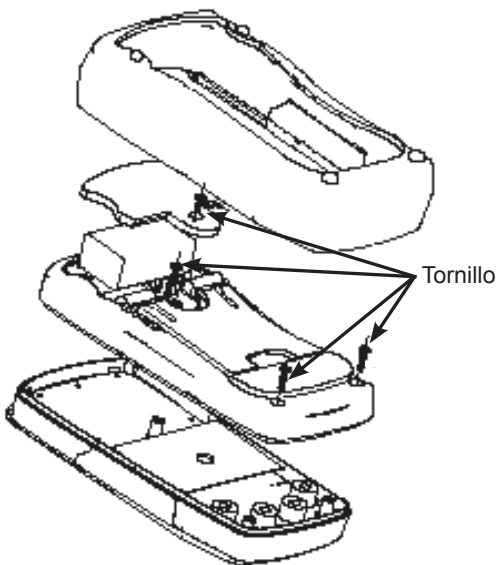
- Si aparece el icono  en la pantalla LCD, reemplace la batería de la siguiente manera:
 1. Desconecte las sondas de prueba de los circuitos que se están midiendo y coloque el selector de rango en la posición OFF.
 2. Retire el tornillo de la tapa de la batería y separe la tapa de la batería de la carcasa posterior.
 3. Reemplace la batería alcalina de 9 V por una nueva (NEDA1604 o 0062 o 6F22 o 006P) teniendo en cuenta la polaridad correcta.
 4. Vuelva a colocar la tapa de la batería y apriete el tornillo.



Sustitución de los fusibles.


Advertencia: Para evitar una descarga eléctrica, lesiones físicas o daños en el multímetro, use ÚNICAMENTE fusibles específicos para el procedimiento siguiente.

1. Apague el multímetro y retire todas las conexiones de los terminales.
2. Retire el tornillo del compartimento de la batería y separe el compartimento de la parte inferior de la carcasa.
3. Retire los tres tornillos de la parte inferior de la carcasa, y separe la parte superior de la parte inferior.
4. Extraiga el fusible haciendo palanca suavemente en el extremo suelto; a continuación, saque el fusible de su soporte.
5. Instale SOLO fusibles de repuesto del mismo tipo y especificación de la siguiente manera, y asegúrese de que el fusible esté firmemente fijado en su soporte.
Fusible 1: 0,315 A, 250 V, tipo rápido, 5x20 mm.
6. Vuelva a colocar el compartimento de la batería y la parte superior de la carcasa, y vuelva a instalar el tornillo.
7. Vuelva a colocar la parte inferior y separar de la carcasa y coloque de nuevo los tornillos.



Nota: Rara vez es necesario sustituir los fusibles. Los fusibles fundidos suelen ser el resultado de un uso incorrecto.

ESPECIFICACIONES

Visualización máxima	1999.
Velocidad de medición	Se actualiza 2-3 veces/segundo.
Polaridad	Automático. (Se muestra "-" cuando es negativo)
Indicación de sobrecarga	Pantalla "1"
Rango	Rango manual
Ajuste de cero de capacitancia	aproximadamente ± 20 pF
Temperatura: En funcionamiento En almacenamiento	0 °C ~ 40 °C (32 °F ~ 104 °F). -10 °C ~ 50 °C (14 °F ~ 122 °F).
Humedad relativa	75 % a 0 °C - 30 °C; 50 % a 31 - 40 °C.
Altitud	En funcionamiento: 2 000 m.
En almacenamiento	10 000 m.
Tipo de batería	Una batería alcalina de 9 V (NEDA1604 o 0062 o 6F22 o 006P).
Batería baja	Pantalla 
Dimensiones	6,77 "(Al) x 3,27" (An) x 1,50 "(P).
Peso	Aproximadamente 310 g (incluida la batería).
Seguridad / Cumplimiento	EMC EN61326.

PRECISIÓN

Especificaciones de precisión

Precisión: \pm (a% de lectura + b dígitos), garantía por 1 año.

Temperatura de funcionamiento: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Humedad relativa: $< 75\%$.

Coefficiente de temperatura: $0,1 \times$ (precisión especificada) / $1\text{ }^{\circ}\text{C}$



Prueba de resistencia

Rango	Resolución	Precisión
200 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,8\%+3)$
2 K Ω	1 Ω	$\pm (0,8\%+1)$
20 K Ω	10 Ω	
200 k Ω	100 Ω	
2 M Ω	1 k Ω	
20 M Ω	10 k Ω	$\pm (2\% (\text{lect}-12) +5)$

Observaciones:

- Protección contra sobrecarga: 250 V CA o CA rms en todos los rangos.
- En el rango de 20 M, cable de prueba de cortocircuito, la pantalla LCD que muestra 12 dígitos es normal. Durante la medición menos estos 12 dígitos de la lectura obtenida.
- Cuando se mide el rango 20 Ω and 200 Ω , cortocircuite los clips de prueba para mostrar el valor de resistencia del cable de prueba.
- Reste este valor del valor de medición para obtener el valor correcto probado.

Continuidad y diodos

Función	Rango	Resolución	Protección contra sobrecarga
Diodo		1 mV	250 mV
Continuidad		1 Ω	

Diodo:

- Tensión de circuito abierto alrededor de 5,8 V, corriente directa alrededor de 1mA.

Continuidad

- $\leq 10\text{ } \Omega$, el timbre suena continuamente.
- $>10\text{ } \Omega$, el timbre puede sonar o no.

Transistor

Rango	Resolución	Condición de prueba	Observaciones
hFE	1 β	$V_{ce} \approx 5,8\text{ V}$ $I_{bo} \approx 10\text{ } \mu\text{A}$	El valor de visualización es el transistor probado (NPN, PNP) más cercano valor (0 ~ 1000 β)

Prueba de inductancia

Rango	Resolución	Precisión	Probando frecuencia/corriente
2 mH	0,001 mH	$\pm(2\%+8)$	1 kHz / 150 μ A
20 mH	0,01 mH		
200 mH	0,1 mH		
2 H	0,001 H	$\pm(5\% + 5)$	100 Hz / 15 μ A
20 H	0,01 H	$\pm(5\%+15)$	

Medida de inductancia: 1H = 103 mH = 106 μ H.

Protección contra sobrecarga: 0,315 A, 250 V, fusible de tipo rápido, 5x20 mm

Prueba de inductancia

Rango	Resolución	Precisión	Prueba de frecuencia/tensión
2,000 nF	0,001 nF	$\pm(1\%+5)$	1 kHz / 150 mV
20,00 nF	0,01 nF		
200,0 nF	0,1 nF		
2,000 μ F	0,001 μ F	$\pm(4\%+5)$	100 Hz/15 mV
20,00 μ F	0,01 μ F		
200,0 μ F	0,1 μ F		
600 μ F	0,001 mF	Solo para referencia	100 Hz/ 1,5 mV

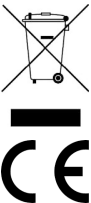
Protección contra sobrecarga: 0,315 A, 250 V, fusible de tipo rápido, 5x20 mm

Medida de capacitancia: 1 F = 103 mF = 106 μ F = 109 nF = 1012 pF

Descargue todos los condensadores de alta tensión antes de probar la capacitancia.

LIMPIEZA

- Limpie con regularidad la carcasa con un paño húmedo y detergente suave. No use abrasivos ni disolventes para limpiar.
- Limpie las puntas de las sondas de medición ocasionalmente, ya que la suciedad en las sondas puede afectar la precisión de la lectura.



INFORMACIÓN SOBRE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PARA USUARIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Estos símbolos indican que se requiere una recogida separada de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (WEEE) o baterías usadas. No deseche estos artículos con la basura doméstica general. Separado para el tratamiento, la recuperación y el reciclaje de los materiales utilizados. Las baterías usadas pueden enviarse a cualquier punto de reciclaje de baterías de desecho que hay a disposición en la mayoría de comercios de baterías. Póngase en contacto con su organismo local para obtener detalles sobre los programas de reciclaje de baterías y WEEE disponibles en su área.

Fabricado en China. PR2 9PP

Rev. man 1.0